



JP2106315

Biblio

Page 1

Drawing



## AUTOMATIC SETTING METHOD FOR QUALITY JUDGMENT REFERENCE VALUE OF MOLDING

Patent Number: JP2106315  
Publication date: 1990-04-18  
Inventor(s): NEKO TETSUO  
Applicant(s): FANUC LTD  
Requested Patent: ☐ JP2106315  
Application Number: JP19880257350 19881014  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B29C45/76  
EC Classification:  
Equivalents: JP2862881B2

### Abstract

**PURPOSE:** To set a reference value accurately and simply, and simplify the trouble by constituting such that the maximum value and the minimum value of variable data detected at each molding cycle is set automatically as the reference value of a variation at a reference value setting mode.

**CONSTITUTION:** The maximum value, minimum value, and the average value of each variable data up to the present of the reference value setting mode are memorized in a register at each time of completion of molding cycle. The molding cycle is carried out in appropriate times at a reference value setting mode, and when it is returned to an ordinary molding mode, the value of the variable data detected at each time of completion of respective molding cycles is judged whether or not being in the range denoted by the register memorizing the maximum value and the minimum value of variable data within a common RAM 14. Should it be within the range, the next variable data is judged whether being in the maximum value and the minimum value, and if any one of the detected variable data may not be in the maximum value and the minimum value, the display of effects is performed on the CRT screen of CRT/MDI 17.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-106315

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月18日

B 29 C 45/76

7639-4F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 成形品の良否判別基準値自動設定方法

⑯ 特 願 昭63-257350

⑰ 出 願 昭63(1988)10月14日

⑱ 発 明 者 根 子 哲 郎 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック

株式会社商品開発研究所内

⑲ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

⑳ 代 理 人 弁理士 竹本 松司 外2名

明 開 書

1. 発明の名称

成形品の良否判別基準値自動設定方法

2. 特許請求の範囲

(1) 各成形サイクル中に成形品の良否を判別するための検出データを検出し、検出検量データと当該検量に対する基準値を比較し成形品の良否を判別する射出成形機における上記基準値の設定方法において、基準値設定モードで稼動された射出成形機の各成形サイクルで検出された上記検量データの最大値、最小値を当該検量の基準値として自動的に設定するようにした成形品の良否判別基準値自動設定方法。

(2) 各成形サイクル中に成形品の良否を判別するための検出データを検出し、検出検量データと当該検量に対する基準値を比較し成形品の良否を判別する射出成形機における上記基準値の設定方法において、基準値設定モードで稼動された射出成形機の各成形サイクルで

検出された上記検量データの平均値及び標準偏差を求め、該平均値と標準偏差により当該検量の基準値としての最大値、最小値を自動的に設定するようにした成形品の良否判別基準値自動設定方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、射出成形機で成形される成形品の良否を判別するための判別基準値を自動設定する方法に関する。

従来の技術

射出成形機の各成形サイクルで成形された成形品の良否を判別する方法として、クッション量、即ち保圧終了時のスクリュウ位置が、成形品を良品と判定できる設定基準値内にあるか否かによって判別したり、さらには、射出時間、計量時間が設定基準値内にあるか否かによって判別する方法が知られている。また、ピーク射出圧力によって成形品の良否の判別を行う方法も知られている。さらには、射出開始から所定時間経過した時点に

## 特開平2-106315 (2)

おけるスクリー位置が設定基準値内にあるか否かによって成形品良品を判別する方法も提案されている(特願昭63-153599号)。

発明が解決しようとする課題

しかし、従来の方法はいずれも、成形品の良品を判別するための基準値は、オペレータが手動入力によって設定している。即ち、何回か成形品を製造し、そのとき得られる成形品及び成形サイクルにおける成形品の良品を判別するための変量データより、良品を得るための該変量データの基準値の上限値、下限値を求め、これらの値に基づいて、オペレータの経験等により手動で射出成形機に設定していた。例えば、成形品良品判別の変量データをクッション厚とすると、何回か成形を行って良品の得られるクッション厚の上限、下限値を求めて、この上限、下限値に基づいて成形品良品判別のための基準値を設定している。しかし、この方法ではオペレータの個人差によって基準値にばらつきが生じ、また、最適な基準値を決定するまでに手数を要するという欠点がある。

めて、この最大値、最小値を基準値の最大値、最小値として自動的に設定するから、オペレータの個人差による設定値のばらつきや基準値設定のための判断、設定手順等、面倒な操作を行う必要なく最適な基準値設定が容易にできる。

実施例

第3図は、本発明の一実施例の射出成形機における制御装置としてのNC装置の要部ブロック図で、NC装置1はNC用のマイクロプロセッサ(以下、CPUという)2と、プログラマブル・マシン・コントローラ(以下、PMCという)用のCPU3を有しており、PMC用CPU3には射出成形機のシーケンスプログラムを記憶したROM5、及び、データの記憶演算等に利用されるRAM6が接続され、NC用CPU2には射出成形機を全体的に制御する制御プログラムを記憶したROM7、データの一時的記憶、演算等に利用されるRAM8及びサーボインタフェース9を介して、射出用、クランプ用、スクリー回転用、エジェクタ用の各軸のサーボモータを駆動制御する

そこで、本発明の目的は、上記成形品良品判別のための基準値を射出成形機自体が自動的に決定し、設定する方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するために、本発明は、射出成形機に、基準値設定モードを設け、該基準値設定モードで射出成形機を稼働させ何回か成形を行わせる。そして、該基準値設定モードにおける各成形サイクルで検出された成形品良品判別のための変量データ(例えばクッション厚等)の最大値及び最小値を成形品良品判別の基準値として自動的に設定する。

また、基準値設定モードにおける各成形サイクルで検出された上記変量データの平均と標準偏差を求めて、該平均と標準偏差より、成形品良品判別のための変量データの基準値としての最大値、最小値を自動的に設定するようにする。

作用

基準値設定モードで得られた各成形サイクルにおける上記変量データの値の最大値、最小値を求

サーボ回路10~13が接続され、該サーボ回路10~13には、各軸のサーボモータ及び各サーボモータの回転位置を検出する検出器が接続され、また、出力回路16から出力されるトルクリミッタ値を受信し(第3図中では接続関係を省略)、サーボモータの位置、速度、トルクを制御している。また、14はCMOSメモリやバブルメモリで構成される不揮発性の共有RAMで、射出成形機の各動作を制御するNCプログラムや後述の各種設定値等を記憶するものである。17はCRT表示装置付手動データ入力装置(以下、CRT/MDIという)で、該CRT/MDI17は、インタフェース18を介してバスアービタコントローラ(以下、BACという)4に接続され、該BAC4にはNC用CPU2及びPMC用CPU3、共有RAM14、入力回路15、出力回路16の各バスが接続され、該BAC4によって使用するバスを制御するようになっている。入力回路15には射出成形機に取付けられた各種センサが接続され、出力回路16には各種アクチュエータが接

## 特開平2-106315 (3)

されている。以上の構成は、従来のNC装置で制御される射出成形機のNC装置の構成と変わるところはない。

次に、成形品良否判別のための基準値設定処理について、以下説明する。

各種成形条件を調節し、良品の成形品が得られる安定した状態になった後、CRT/MDI17を操作し、基準値設定モードにして射出成形機を稼働させる。射出成形機は型閉じ、型納、射出、保圧、計量、冷却、型開きの各工程からなる成形サイクルを繰り返し行い、成形品を成形する。そして、従来と同様、この成形サイクル中に成形品の良否判別のための変数データ、例えばクッション量、射出時間、計量時間、さらには、ピーク射出圧や計量完了位置等を検出し、共有RAM14内に記憶する。一方、型開きが完了し、一成形サイクルが終了すると、PMC用CPU3は第1図に示す基準値設定または成形品良否判別の処理を開始する。

型開き完了信号が出され、一成形サイクルが終

了すると、PMC用CPU3は、まず、基準値設定モードか否かを判断し(ステップS1)、基準値設定モードに設定されていると、基準値設定モードにおける成形サイクルを計数する指標「1」を「1」インクリメントし(なお、この指標は射出成形機稼働開始時に初期設定され、「0」が設定されている)、成形品の良否を判別するための変数を設定する指標 $i$ 、及び、共有RAM14中に設けられた各変数データ $i(x)$ ( $i=0\sim(n-1)$ )の最大値、最小値を記憶するレジスタ $RO(max)\sim R(n-1)(max)$ 、 $RO(min)\sim R(n-1)(min)$ 及び変数データ $i(x)$ の加算値を記憶する加算レジスタ $RO(sum)\sim R(n-1)(sum)$ を「0」にセットする(ステップS2)。次に、成形サイクル中に検出され、共有RAM14内に記憶されている当該成形サイクルの指標 $i(-0)$ で指定される変数のデータ $i(x)$ (例えばクッション量)を検出し、該変数データ $i(x)$ の最大値を記憶するレジスタ $RI(max)$ と比較し(ステップS3)、検出変数データ $i(x)$ が大きければ(始めは、 $RI$

$(max)=0$ であり、変数データ $i(x)$ の方が大きい)、最大値を記憶するレジスタ $RI(max)$ にこの変数データ $i(x)$ を格納する(ステップS4)。なお、変数データ $i(x)$ がレジスタ $RI(max)$ の値以下であれば、このステップS4の処理は行わない。

次に、基準値モードの成形サイクルを計数する指標「1」が「1」か否かを判断し(ステップS5)、「1」ならば検出変数データ $i(x)$ を当該変数データの最小値を記憶するレジスタ $RI(min)$ に格納する(ステップS7)。また、指標「1」でなければ、既にレジスタ $RI(min)$ には、当該成形サイクル前の最小値が記憶されているので、当該成形サイクルの検出変数データ $i(x)$ とレジスタ $RI(min)$ の値を比較し(ステップS6)、検出変数データ $i(x)$ が小さいときのみ、レジスタ $RI(min)$ の値を検出変数データ $i(x)$ に置き換える(ステップS7)。次に、各成形サイクルの当該変数データ $i(x)$ の合計を記憶する加算レジスタ $RI(sum)$ に変数データ $i(x)$ を加算し

(ステップS8)、指標 $j$ 、即ち加算レジスタ $RI(sum)$ に変数データ $i(x)$ を加算した数(成形サイクルの数)で加算レジスタ $RI(sum)$ を除き、当該変数データ $i(x)$ の平均値を記憶するレジスタ $RI$ に代入(ステップS9)。そして、指標 $i$ を「1」インクリメントし(ステップS10)、該指標 $i$ が良否判別のために使用する変数の数 $n$ 以上か否かを判断し(ステップS11)、小さければ再びステップS3以下の処理を行う。即ち、良否判別を1つの変数データ、例えばクッション量で行うとすれば $n=1$ であり、ステップS11で $i=n=1$ と判断され、この処理は終了する。その結果、クッション量の最大値、最小値、平均値がレジスタ $RO(max)$ 、 $RO(min)$ 、 $RO$ に格納されていることとなる。また、良否判別のための変数が、例えば、クッション量、射出時間、計量時間の3つであると、 $n=3$ で各変数の最大値、最小値、平均値がレジスタ $RO(max)\sim R2(max)$ 、 $RO(min)\sim R2(min)$ 、 $RO\sim R2$ に格納されることとなる。

## 特開平2-106315 (4)

以下、成形サイクル終了する毎にステップS1～S11の処理を繰返し、基準値設定モードにおける現在までの各変数データの最大値、最小値、平均値がレジスタR1(max)、R1(min)、R1に記憶されることとなる。

基準値設定モードで成形サイクルを適当な回数行い、オペレータが基準値設定モードをオフにし、通常の成形モードにすると、以後は、各成形サイクルが終了する毎にステップS1からステップS12へ移行し、変数データの指標iを「0」にセットし、当該成形サイクルで検出された指標iで示される変数データi(x)の値が、共有RAM14内の当該変数データの最大値、最小値を記憶するレジスタR1(min)、R1(max)で示される範囲内にあるか否か、即ち、 $R1(min) \leq i(x) \leq R1(max)$ であるか否かを判断され(ステップS13)、範囲内にあれば指標iを「1」インクリメントし、次の変数データも、当該変数データの最大値R1(max)、最小値R1(min)内にあるか否かを判断され、指標iが変数の数nになるまで(ス

テップS15)、ステップS13～S15の処理が行われ、その間1つでも検出変数データi(x)が最大値、最小値内にないとき( $R1(min) \leq i(x) \leq R1(max)$ でないとき)、CRT/MD117のCRT画面に不良品である旨の表示を行う(ステップS16)。

以下、成形サイクルが終了する毎に、ステップS1、S12～S16の処理を行い、成形品の良否判別を行うこととなる。

なお、ステップS9で変数データi(x)の平均値R1を求めたが、これは、変数データi(x)の平均値として表示するためのもので、成形品の良否判別には使用しない。そのため、ステップS8、S9の処理は本発明においては直接必要としない。

上記実施例では、基準値設定モードにおける全成形サイクル内での変数データの最大値、最小値を求めて、これを当該変数データの基準値としたが、変数データが正規分布すると考え、各変数データ毎、その平均値及び標準偏差を求め、これに

より、各変数データの基準値の最大値、最小値を求めてもよい。即ち、1種類の変数データx、例えば、クッション量に対しj個のデータを求めたとすると、その平均 $\bar{x}$ は、 $\bar{x} = x/j$ として求められ、また、標準偏差 $\sigma$ は次式で求められる。

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{j-1} \left( \sum_{k=1}^j (x_k - \bar{x})^2 \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{j-1} \left( \sum_{k=1}^j x_k^2 - \frac{1}{j} \left( \sum_{k=1}^j x_k \right)^2 \right)} \quad \dots \dots (1)$$

そこで、各成形サイクルで検出されたデータxを順次レジスタR1に加算し、また、該データの2乗 $x^2$ をレジスタR2に加算するとすれば、即ち、

$$\sum_{k=1}^j x_k = (x_1 + x_2 + \dots + x_j) = R1$$

$$\sum_{k=1}^j x_k^2 = (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_j^2) = R2 \quad \dots \dots (2)$$

$$\sum_{k=1}^j x_k = (x_1 + x_2 + \dots + x_j) = R1 \quad \dots \dots (3)$$

とすれば、第(4)式は、

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{j-1} \left( R2 - \frac{1}{j} (R1)^2 \right)} \quad \dots \dots (4)$$

となり、正規分布では $(\bar{x} - 3\sigma)$ と $(\bar{x} + 3\sigma)$ の間に99.7%のデータが含まれることとなるから、この $(\bar{x} - 3\sigma)$ 、 $(\bar{x} + 3\sigma)$ を当該変数データの最小値、最大値と設定するようにしてもよい。

上記第1の実施例が成形条件を設定し、安定した成形が得られる状態で基準値設定モードにして、最大値、最小値を求めたことに対し、この平均と標準偏差により最大値、最小値を基準値として設定する方法は、成形条件を設定した後、直ちに基準値設定モードにして、第1の実施例より基準値設定モードでの成形サイクルの数を多くするようにすればよい。

この平均と標準偏差による基準値設定方法を第

## 特開平2-106315 (6)

2の実施例として第2図に示す。

まず、第1の実施例と同様に、成形サイクルが終了する毎に第2図に示す処理を行い、基準値設定モードであれば(ステップS21)、基準値設定モードにおける成形サイクルの数を計数する指標jを「1」インクリメントし(なお、初期値は第1の実施例と同様に「0」である)、変換を示す指標i、及び、変換データ $i(x)$ の加算値及び変換データの2乗 $i(x)^2$ の加算値を記憶するレジスタ $Ri1$ 、 $Ri2$ ( $i=1\sim(n-1)$ )を「0」にセットする(ステップS22)。そして、当該成形サイクルで検出した変換データ $i(x)$ 及びその2乗 $i(x)^2$ を各々レジスタ $Ri1$ 、 $Ri2$ に加算し(ステップS23、S24)、指標jが「1」か否か判断し(ステップS25)、「1」ならば、標準偏差、平均を求める必要がないからステップS30へ移行し、「1」でなければ第(4)式で示す換算を当該変換iに対して行い、当該変換iの標準偏差 $\sigma i$ を求める(ステップS26)。次に、当該変換iの平均 $Ri1/(j-Ri$

を求め、求めた平均 $Ri1$ に標準偏差 $\sigma i$ の3倍を加算した値を当該変換iの最大値としてレジスタ $Ri(max)$ に記憶し(ステップS28)。また、平均 $Ri1$ から標準偏差 $\sigma i$ の3倍を減じた値を最小値としてレジスタ $Ri(min)$ に記憶し(ステップS29)。そして、指標iが変換の数nに達してなければ(ステップS31)、達するまでステップS23～S31の処理を繰返し、 $i=n$ となる当該処理を終了する。以下、各成形サイクルが終了する毎にステップS21～S31の処理を行い、各変換iの最大値、最小値をレジスタ $Ri(max)$ 、 $Ri(min)$ に記憶させる。

そして、基準値設定モードで成形サイクルを適当回数行い、通常の成形モードに切換えると、PMC用CPU3はステップS21からステップS32へ移行し、成形品の良否判断を行うこととなる。この良否判断処理(ステップS32)は第1の実施例と同様に、第1図のステップS12～S16の処理であり、説明は省略する。

なお、上記第2の実施例において、最大値、最小値を平均 $Ri1$ に標準偏差 $\sigma$ の3倍を加算又は減算して求めたが、成形状態の安定度等を考慮して平均 $Ri1$ に標準偏差 $\sigma$ の2倍を加算又は減算して求めてもよい( $Ri(max)=Ri1+2\sigma$ 、 $Ri(min)=Ri1-2\sigma$ )。

なお、この場合は、データが正規分布すると考えれば、95%のデータがこの最大値、最小値間に含まれることとなる。

#### 発明の効果

本発明は、成形品の良否を判別するための基準値を射出成形機自体が自動的に決定し設定するから、従来のような人間が設定する方法と比べ、より適確にかつ簡単に設定することができる。

また、射出成形機は、基準値設定モードで図られた成形品と略同一条件で成形された成形品のみを良品と判断し、他は不良品と判断するから、基準値設定モードにおける成形品を検査するのみでよい。そのため、従来のように人間が基準値を設定する場合には、一度設定しても、それが最適か

否か再度検討する必要があるが、本発明においては再度検討する必要がなく、基準値設定の手数が非常に簡単となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例の動作処理フローチャート、第2図は、同第2の実施例の動作処理フローチャート、第3図は、同各実施例を実施する射出成形機の制御部の要部ブロック図である。

#### 1. 射出成形機。

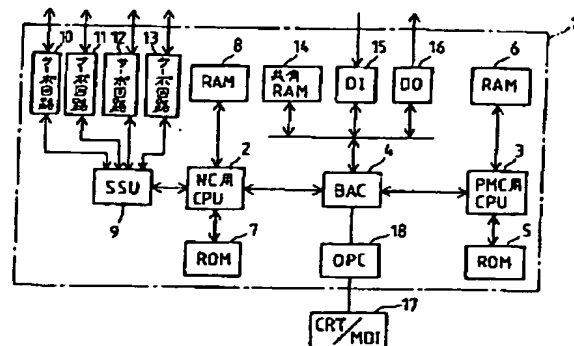
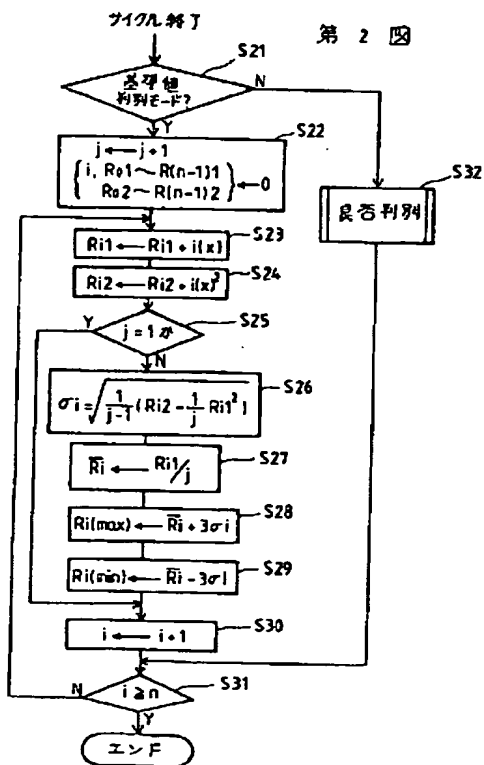
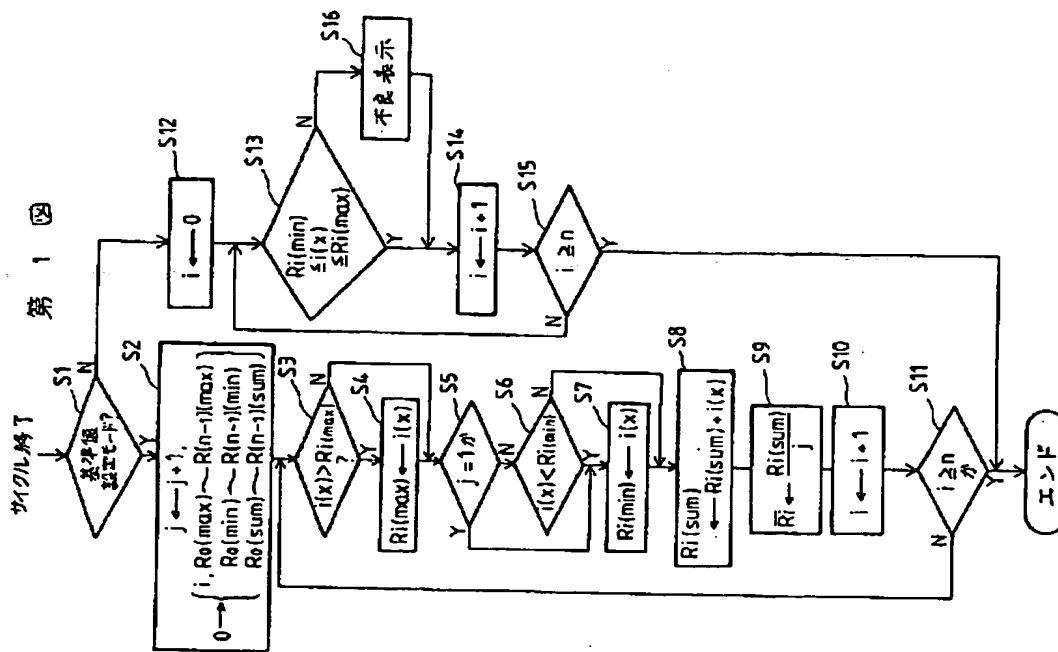
特許出願人 ファナック株式会社

代理人 弁理士 竹本 松司

(ほか2名)



## 特開平2-106315 (6)



**(57) 【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 (1) 各成形サイクル中に成形品の良否を判別するための変量データを検出し、検出変量データと当該変量に対する基準値を比較し成形品の良否を判別する射出成形機における上記基準値の設定方法において、基準値設定モードで稼働された射出成形機の各成形サイクルで検出された上記変量データの最大値、最小値を当該変量の基準値として自動的に設定するようにした成形品の良否判別基準値自動設定方法。

【請求項 2】 (2) 各成形サイクル中に成形品の良否を判別するための変量データを検出し、検出変量データと当該変量に対する基準値を比較し成形品の良否を判別する射出成形機における上記基準値の設定方法において、基準値設定モードで稼働された射出成形機の各成形サイクルで検出された上記変量データの平均値及び標準偏差を求め、該平均値と標準偏差により当該変量の基準値としての最大値、最小値を自動的に設定するようにした成形品の良否判別基準値自動設定方法。

---

**【書誌的事項の溢れ部分】**

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (J P)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】 特開平 2-106315

(43) 【公開日】 平成 2 年 (1990) 4 月 18 日

(54) 【発明の名称】 成形品の良否判別基準値自動設定方法

(51) 【国際特許分類第 5 版】

B29C 45/76

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 2

【全頁数】 6

(21) 【出願番号】 特願昭 63-257350

(22) 【出願日】 昭和 63 年 (1988) 10 月 14 日

(71) 【出願人】

【識別番号】 999999999

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【住所又は居所】 日 本

(72) 【発明者】

【氏名】 根子 哲郎